

MORFOLOGÍA VEGETAL



Aldo Ceroni Stuva

MORFOLOGÍA DE LA RAÍZ

La raíz constituye la parte subterránea, en la mayoría de plantas vasculares.

Funciones

- Anclaje.
- Absorción.
- Almacén.
- Conducción.
- Síntesis.

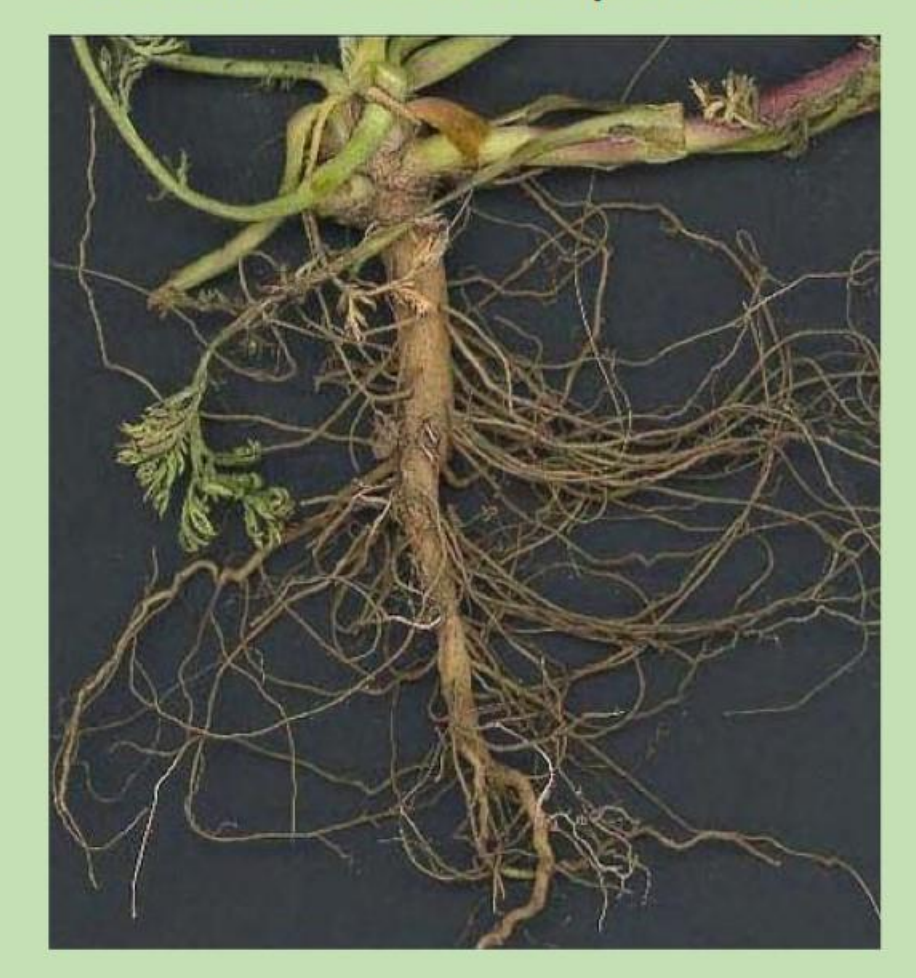


TIPOS DE RAÍCES

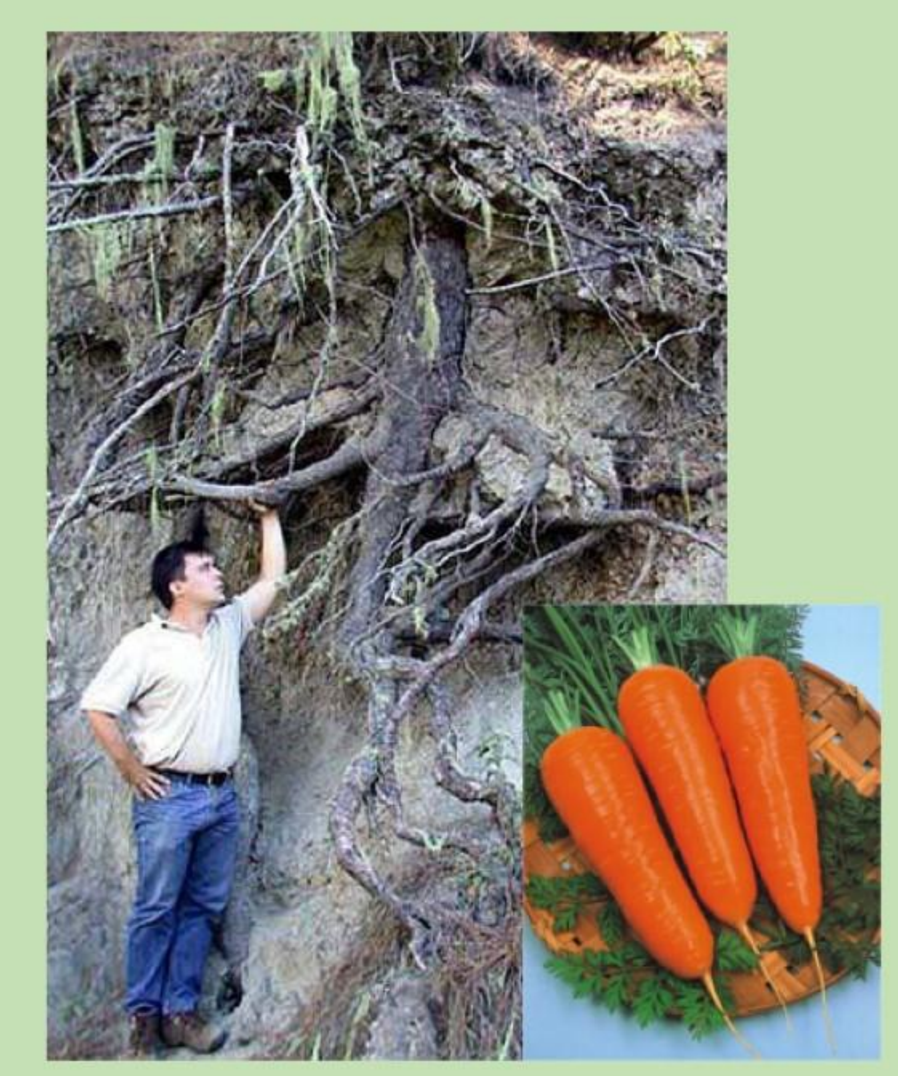
De acuerdo al origen, existen 2 sistemas radiculares principales:

1. Raíces primarias o embrionales: de la radícula del embrión.

Sistema radicular pivotante



Puede ser típica, leñosa y tuberosa



Sistema radicular fasciculado



Puede ser típica y tuberosa

2. Raíces adventicias: desde tallos, ramas u hojas.



En “helechos” terrestres, acuáticos y “ficus”

MODIFICACIONES Y ADAPTACIONES DE LA RAÍZ

FÚLCREAS



Raíces aéreas adventicias que en algunas plantas sirven de **apoyo**. También conocidas como "prop roots", como en el “maíz”.



Estas raíces llegan a tener contacto con el suelo, se ramifican y **absorven** agua y minerales.

ZANCOS



Raíces que se forman a partir de ramas y tallos en plantas tropicales como el "mangle", "ficus" y "palmeras" amazónicas.

Sirven como **soporte** y dan **estabilidad**

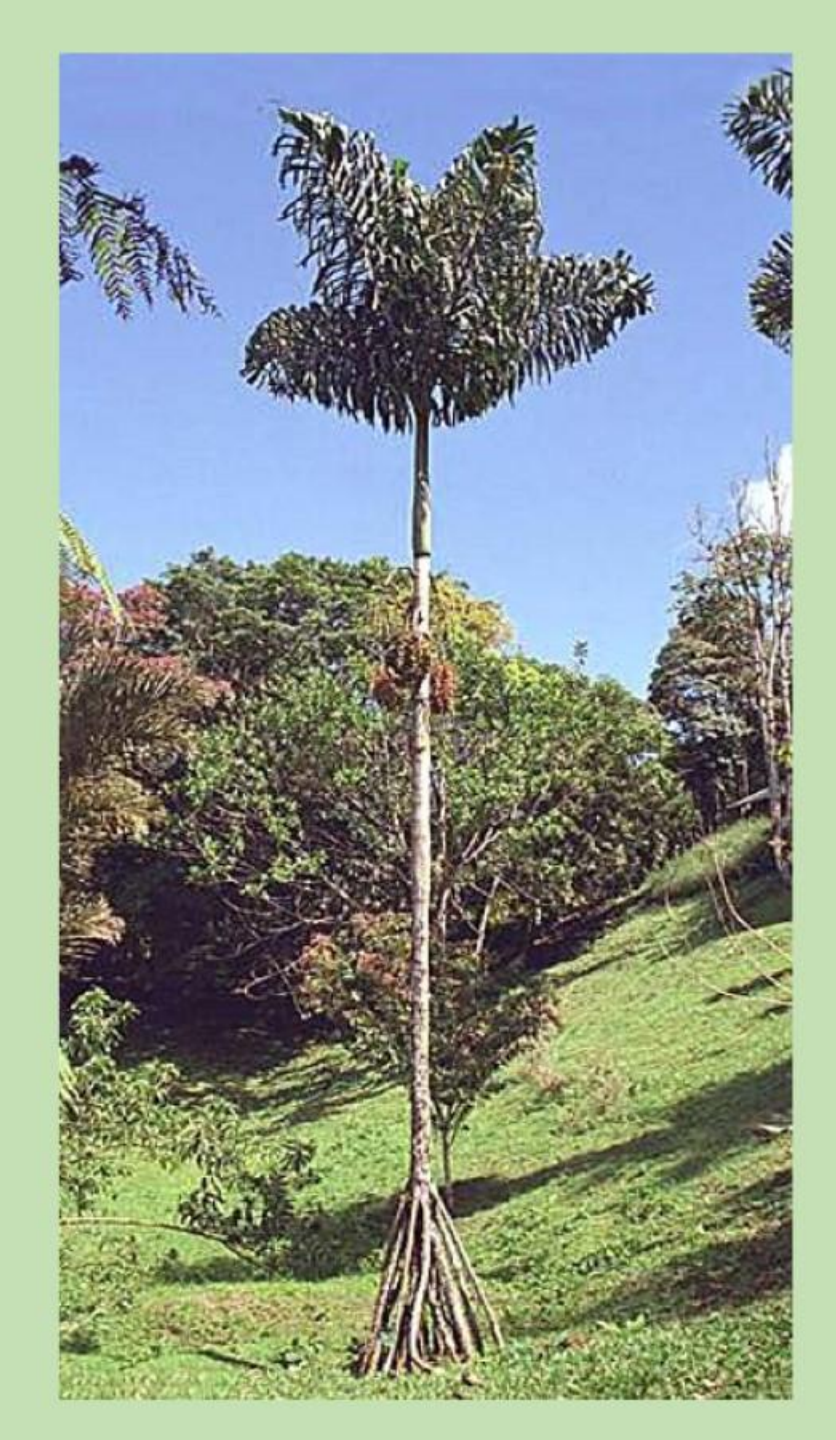
NEUMATÓFOROS



Raíces que desarrollan con un geotropismo negativo y salen, por lo tanto, fuera del fango sirviendo como **respiraderos**.

Característico de algunos árboles y arbustos que crecen en lugares pantanosos como el “mangle”.





También en ciertas palmeras de la amazonía peruana como “huacrapona” y “cachapona”.



Estas últimas desarrollan zonas que sirven como **respiraderos**, provistos de **aerénquimas** y **neumátodos**.

TABULARES

Raíces desarrolladas a manera de alerones en la base de grandes árboles tropicales.

Sirven para dar **estabilidad** a árboles que crecen en suelos poco profundos.

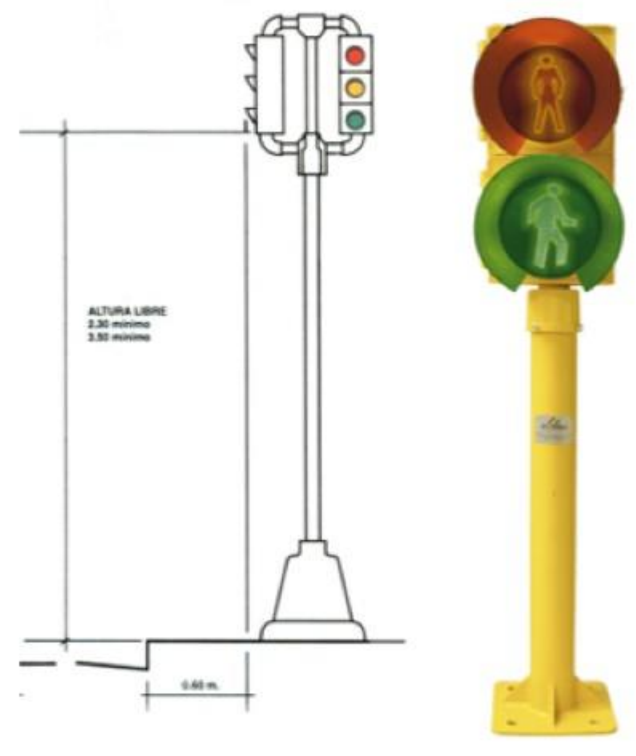


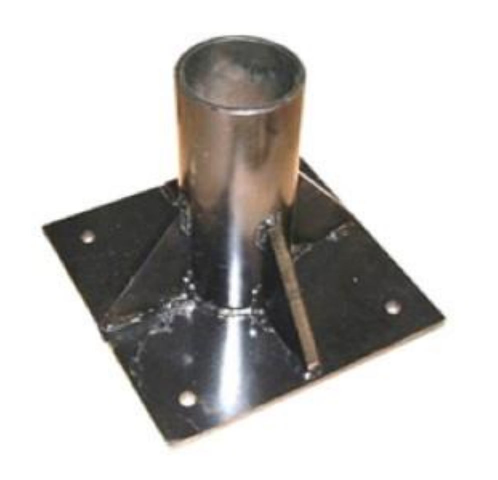
Plantas como "ojé", "ceibo" y "lupuna" presentan estas raíces

CURIOSIDADES BOTÁNICAS

¿Han observado que la base de los postes de publicidad o semáforos para dar **estabilidad** en suelos de cemento funcionan de manera similar a las raíces tabulares?





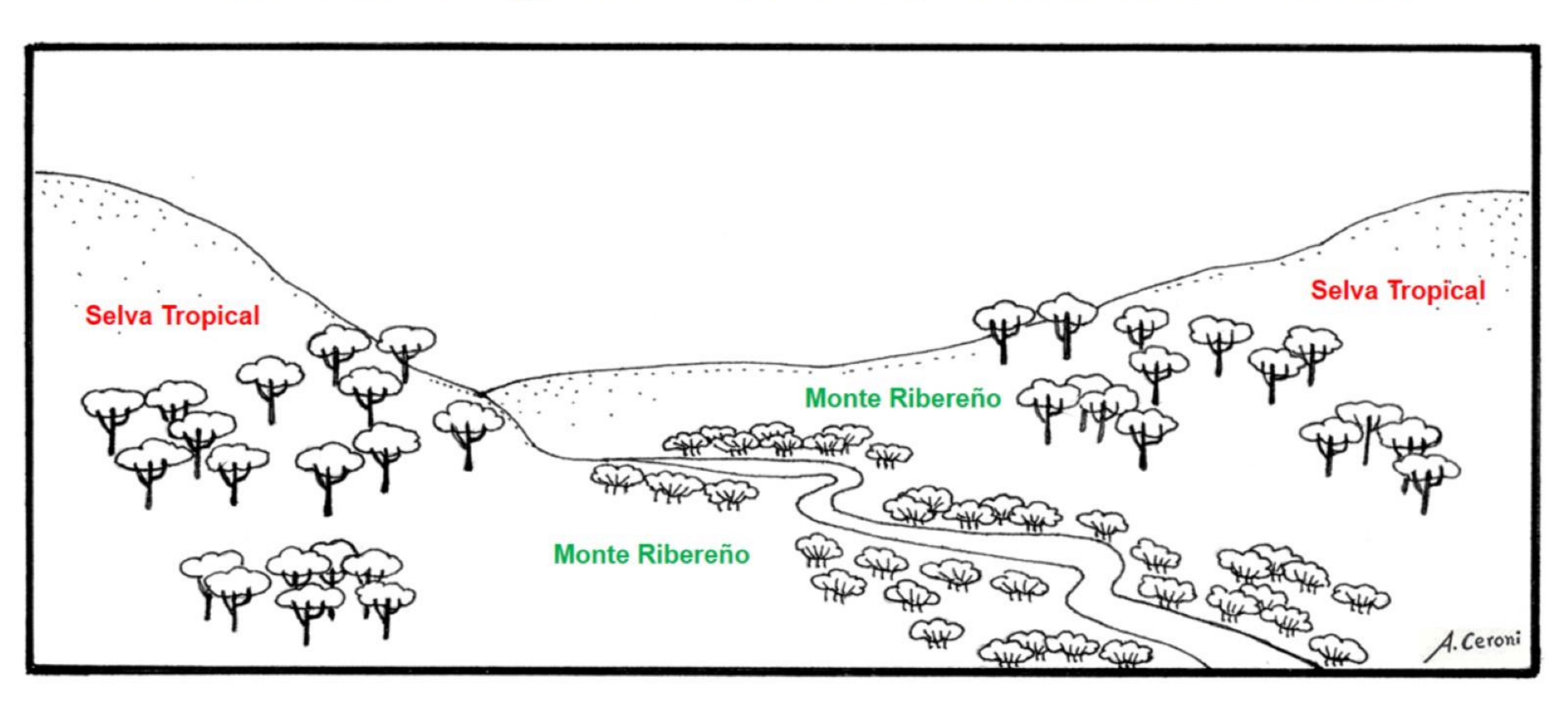




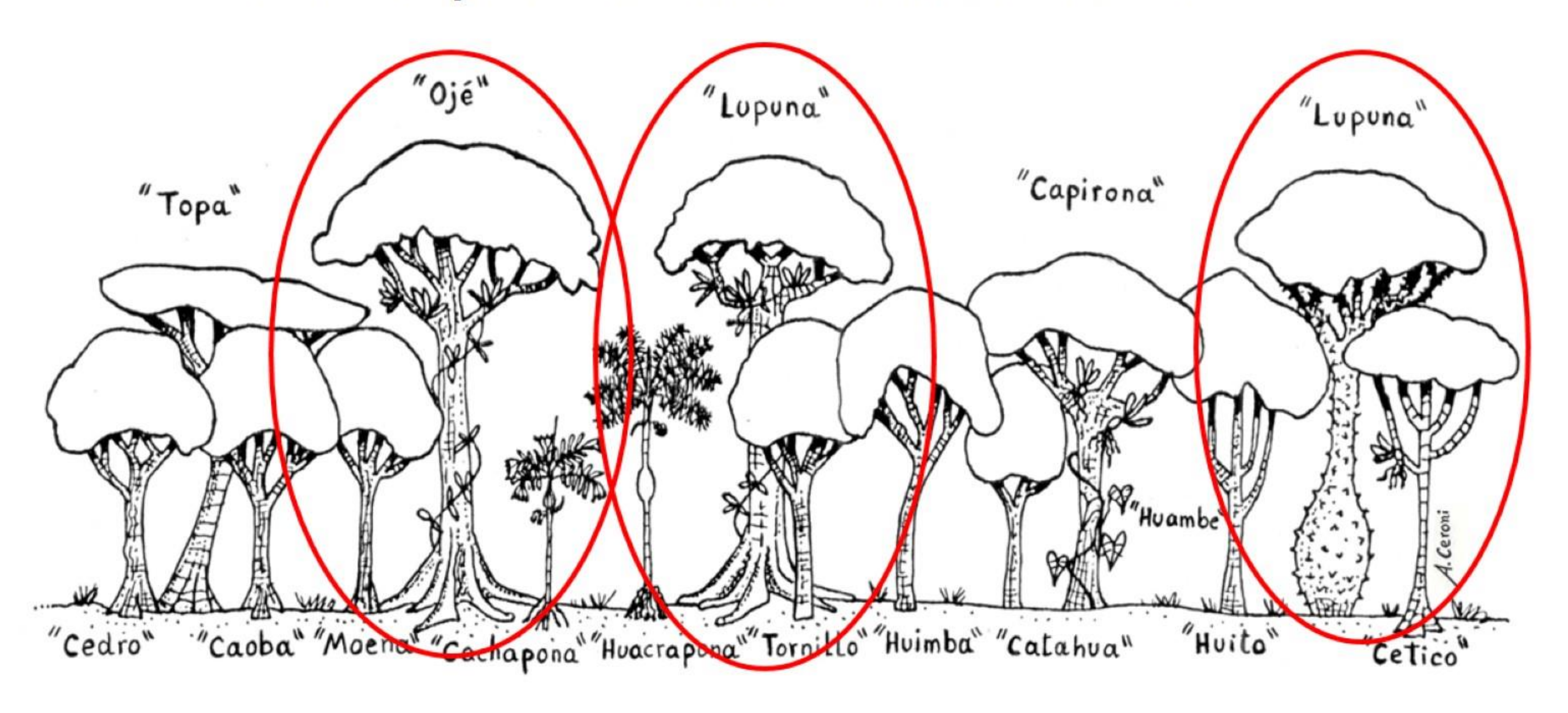


Con la diferencia que este **mecanismo de soporte** fue **“inventado” por las plantas** millones de años atrás

Formaciones Vegetales del Territorio Amazónico del Perú



Selva Tropical del Territorio Amazónico del Perú



Entre los **árboles emergentes** de la Selva Tropical encontramos el **ojé** y la **lupuna**

VELÁMEN

Es la epidermis pluriestratificada de las raíces aéreas en plantas epífitas.

Brinda **protección**, **absorción** de agua y reducción de la pérdida de ésta.





En plantas como en las “orquídeas”, en donde en algunas especies constituye el único órgano fotosintético.

TUBEROSAS

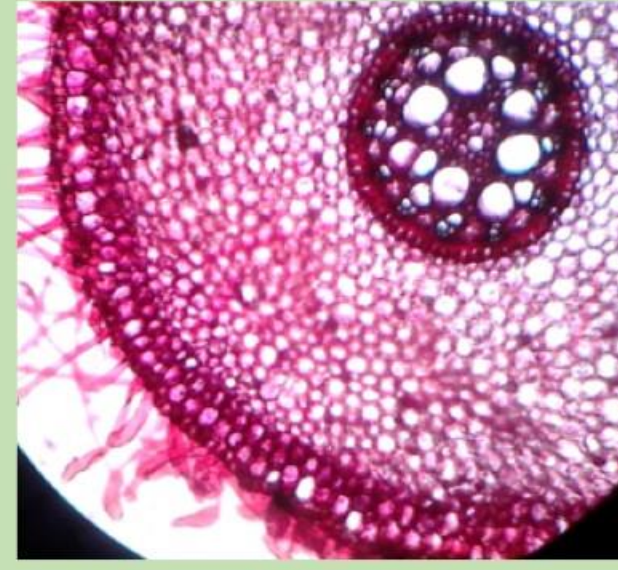
Raíces suculentas adaptadas para el **almacén** de sustancias de reserva.



En plantas como en la “zanahoria”











También en “dalia” y “betarraga”

MORFOLOGÍA DEL TALLO

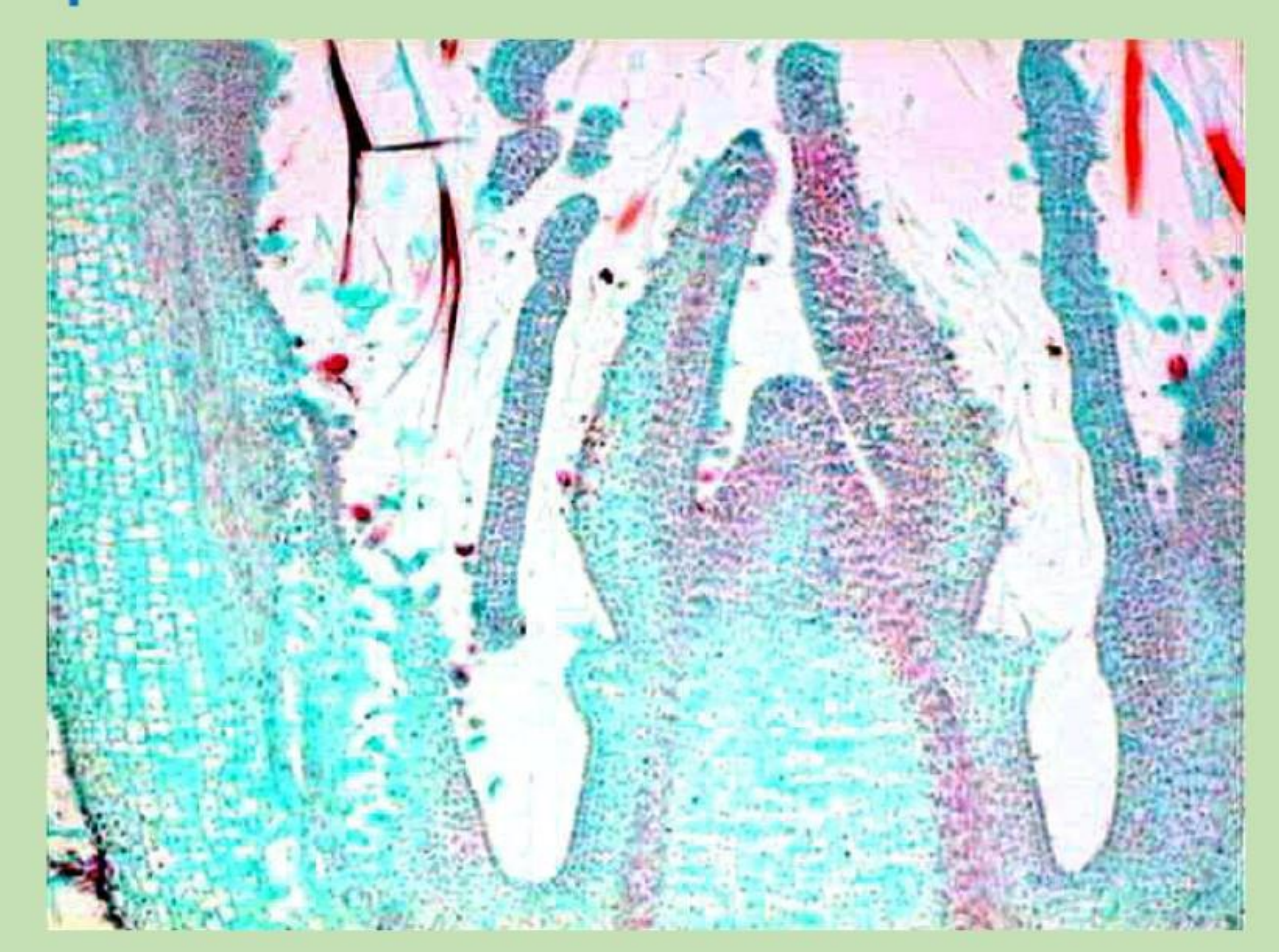
El tallo es la parte generalmente aérea de las plantas vasculares.

Vástago

Reunión de **tallo** y **hojas**



Yema Reunión del **meristema apical** y **primordios foliares**.

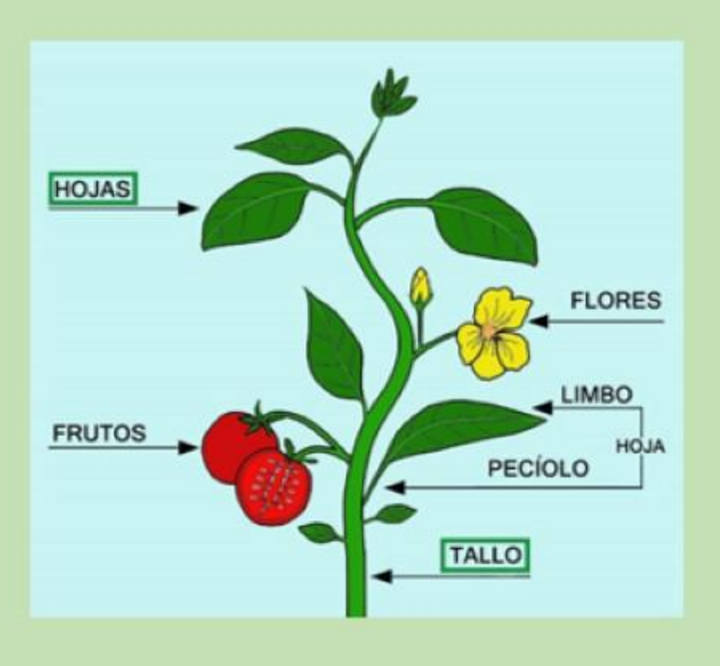


Nudos y entrenudos

Las zonas de inserción de las hojas aparecen muchas veces engrosadas, son los llamados **nudos**, mientras que los segmentos de tallo sin hojas entre ellos reciben el nombre de **entrenudos**.

Funciones

- Formar hojas.
- Formar conos, flores y frutos.
- Soporte.
- Conducción.
- Almacén.



TIPOS DE TALLOS

De acuerdo al hábitat donde viven, existen 3 grupos principales:

1. Tallos aéreos o epígeos: de **epi = encima** y **geo = tierra**.

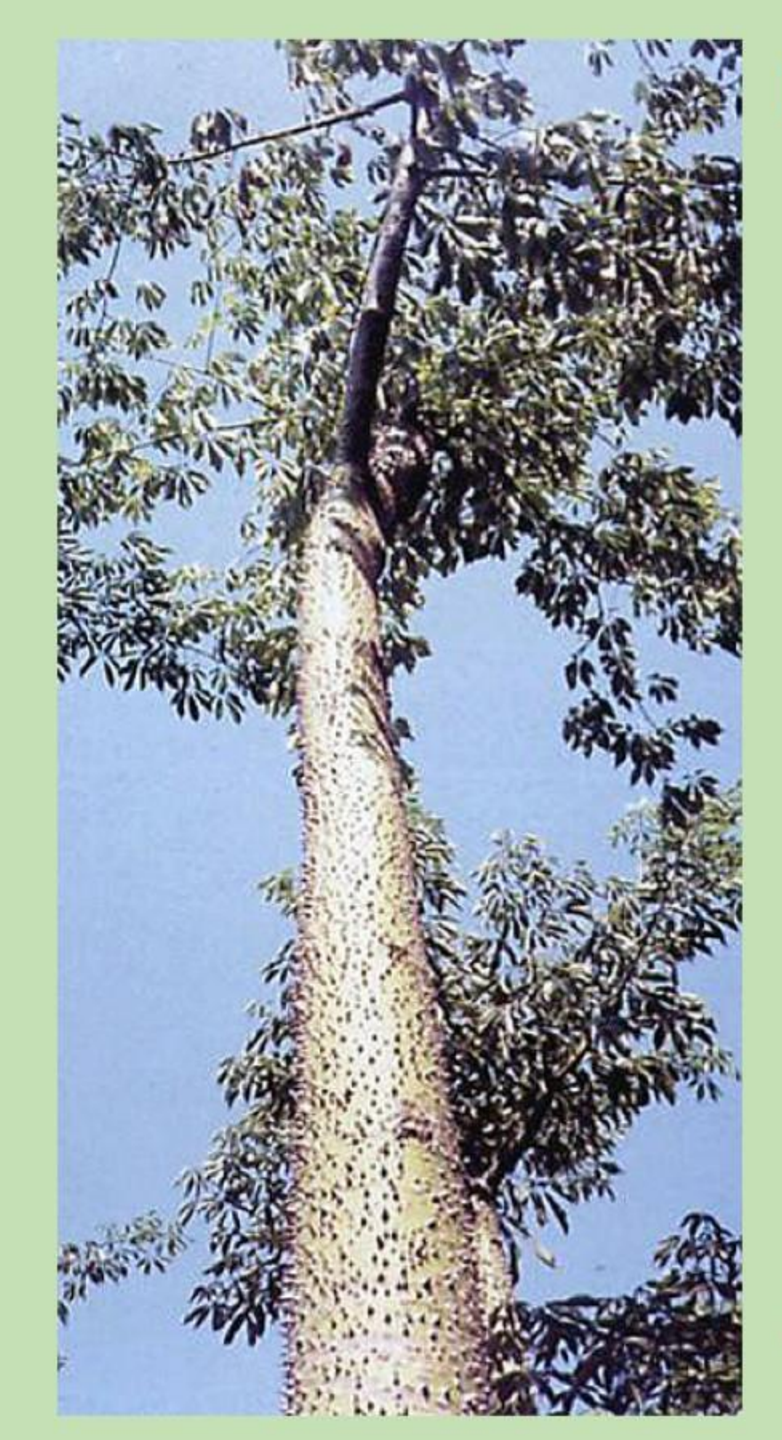
   Son los tallos que viven fuera de la tierra. Encontramos aquí una gran variedad de acuerdo a diferentes criterios.

   Por la consistencia

   Herbáceos



“tabaco”



Leñosos

Suculentos

“gigantón”

“lupuna”

Por la ausencia de ramas laterales

Caña



"caña de azúcar"

Escapo



"agave"

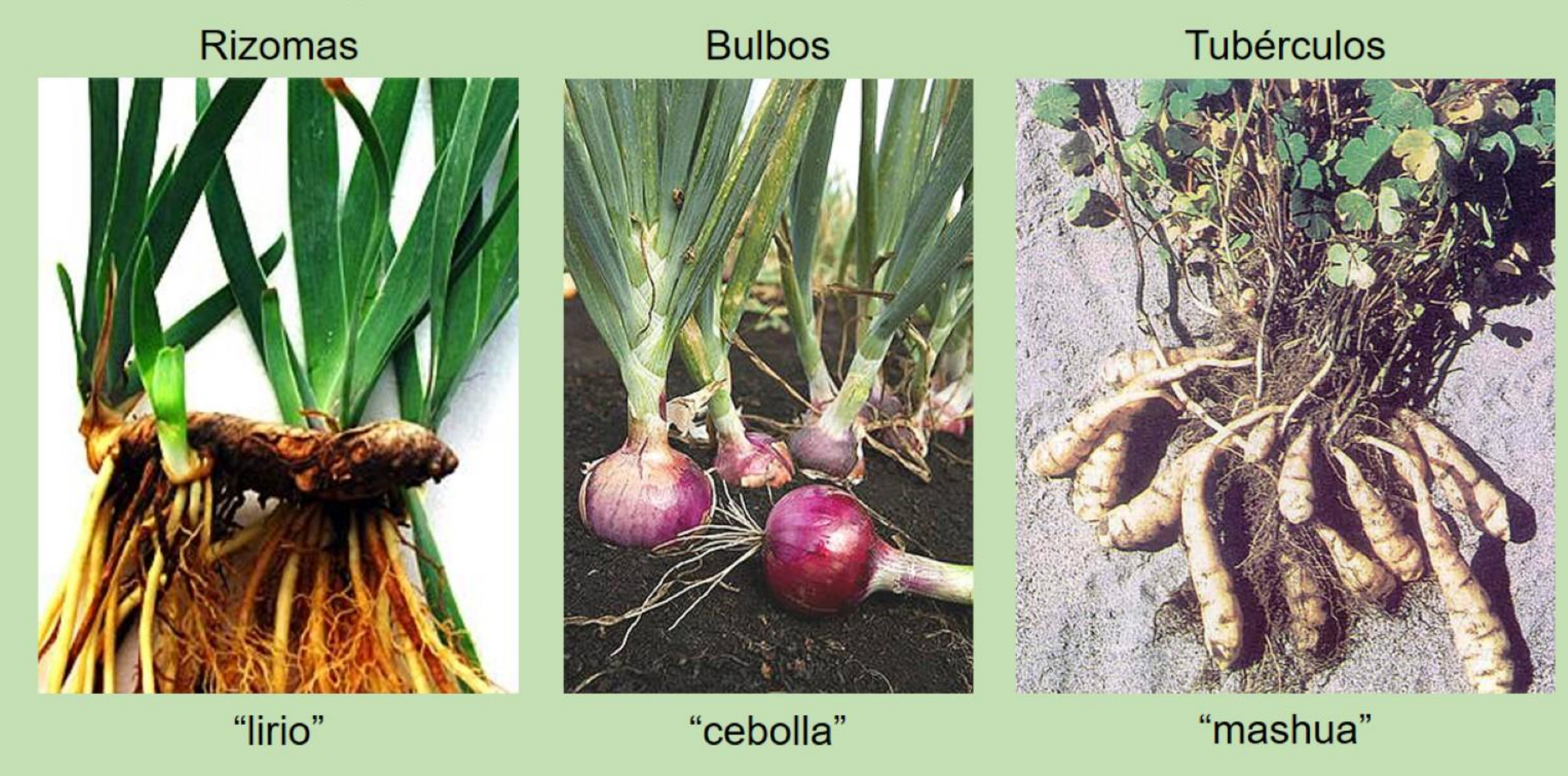
Estípite



"cachapona"

2. Tallos subterráneos o hipogeos: de **hipo = debajo** y **geo = tierra**.

Son los tallos que viven dentro de la tierra.



3. Tallos acuáticos:

Son los tallos que viven en el agua.

Sumergidos



"elodea"

Flotantes



"camalote"

Anfibios



"papiro"

MODIFICACIONES Y ADAPTACIONES DEL TALLO

ZARCILLOS CAULINARES



Tallos modificados a manera de resortes que sirven para dar **soporte** y **trepar** como en el “maracuyá”, la “hiedra” y la “vid”.



Es una modificación que se puede interpretar como una respuesta a la búsqueda de luz.

CLADODIOS

Tallos aplanados en forma de paletas que cumplen funciones **fotosintéticas**, como en la “tuna”.

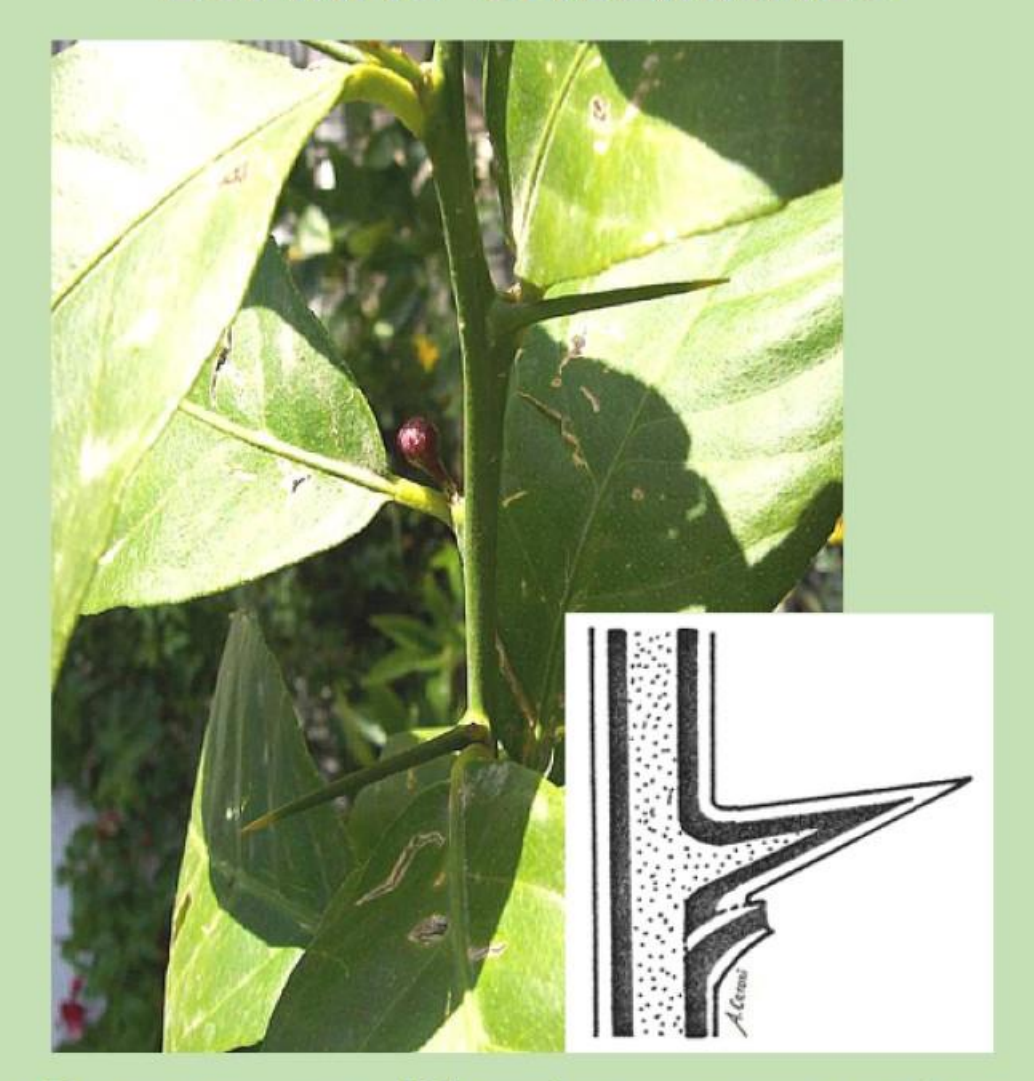


PLATÍCLADOS



Tallos y ramas aplanado-laminares que cumplen funciones **fotosintéticas**, como en la “muelenbeckia”.

ESPINAS CAULINARES



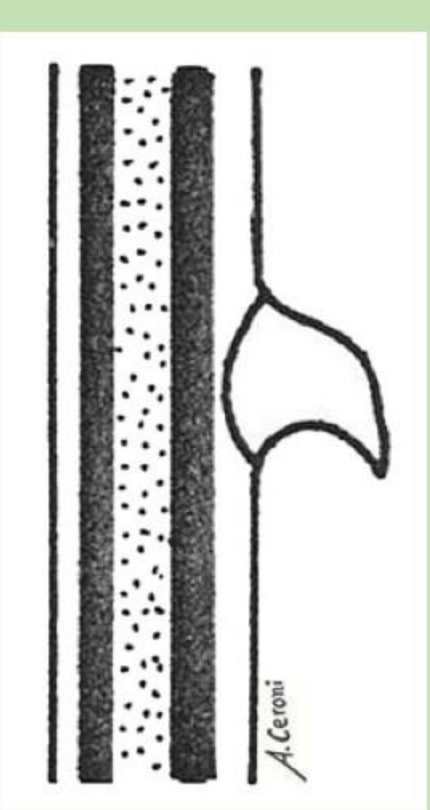
Ramas modificadas en punta que sirven como un mecanismo de **defensa** como en el "limón".

AGUIJONES

Formaciones corticales **sin tejido conductor** característicos de las "rosas".

Las **espinas caulinares** presentan una anatomía similar al tallo **con tejido conductor**.







TUBÉRCULOS



Tallos subterráneos muy engrosados que sirven de **almacén** de sustancias de reserva como en la “papa”.

BULBOS

Grandes yemas de tallos cortos subterráneos y hojas adaptadas para el **almacén** de sustancias de reserva como en la “cebolla”.

SUCULENTOS

Tallos con tejidos jugosos adaptados para el **almacén de agua**



Cactáceas



Euphorbiáceas



Apocynáceas



Vitáceas

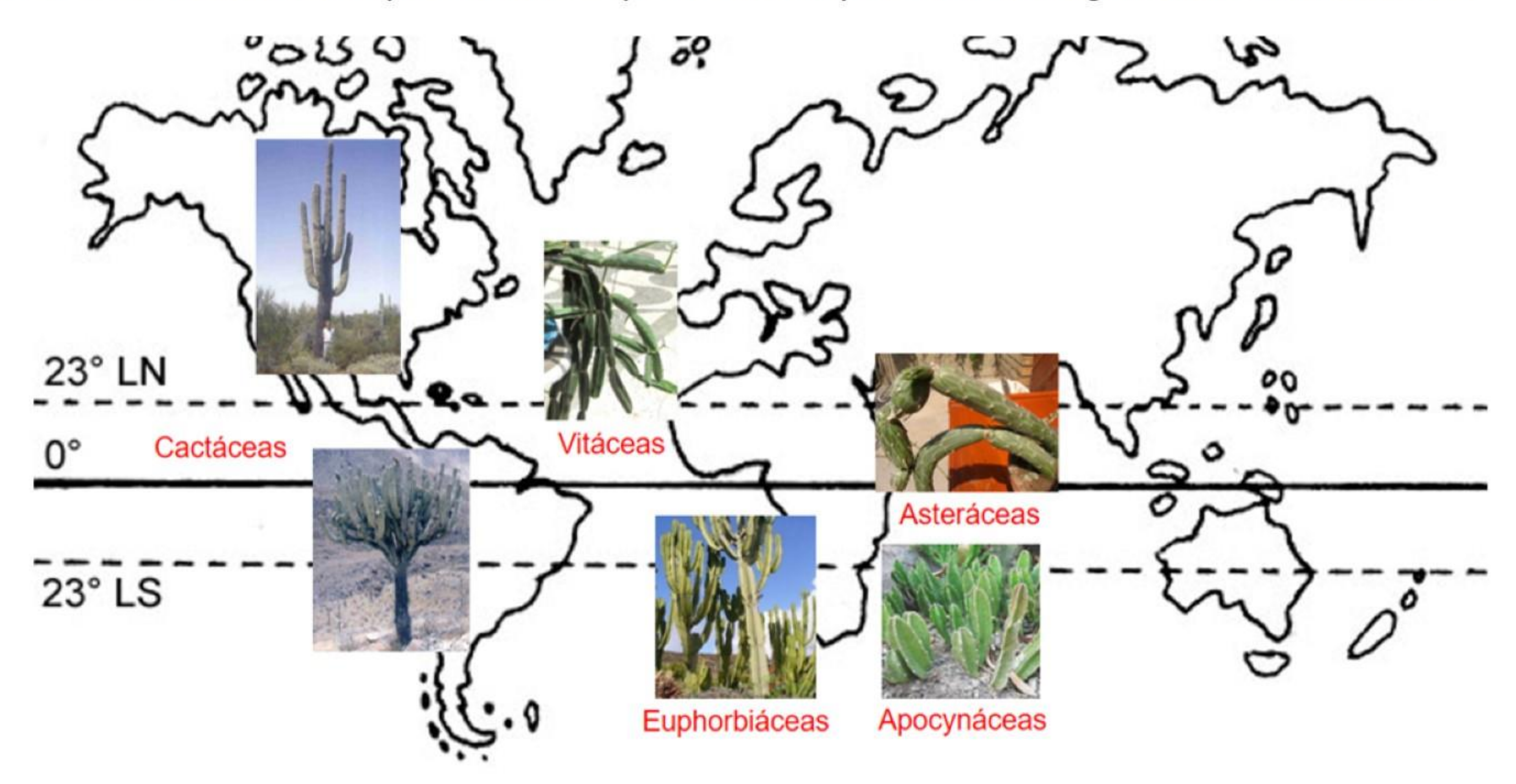
Asteráceas



¿POR QUÉ SE ENCUENTRA ESTE PARECIDO EN ESPECIES VEGETALES QUE NO ESTÁN EMPARENTADAS?

Evolución convergente

El desarrollo de la habilidad para almacenar agua para la supervivencia en diferentes continentes con zonas desérticas ha hecho que muchas especies no emparentadas tengan **tallos cactiformes**.





¿CÓMO PODEMOS RECONOCER Y DIFERENCIAR ESTAS ESPECIES VEGETALES QUE NO ESTÁN EMPARENTADAS?

Observando las **estructuras reproductivas** o **algunas vegetativas** de cada uno de estos grupos de plantas veremos la diferencia.


Cactáceas


Euphorbiáceas


Vitáceas



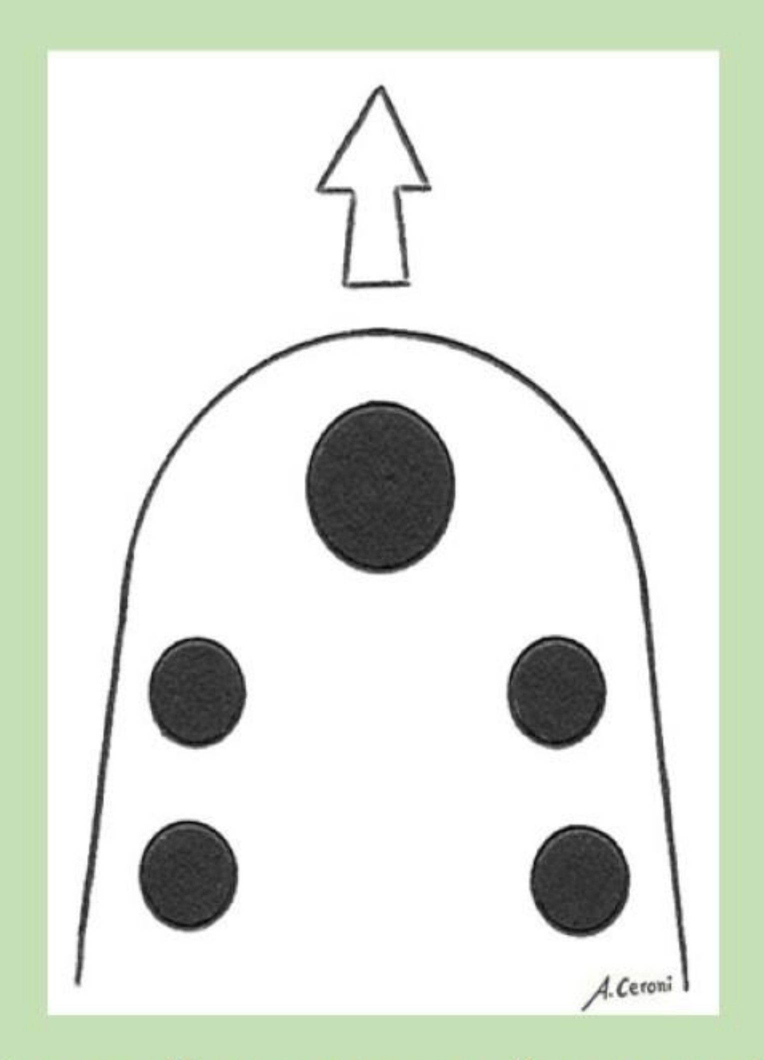
Apocynáceas



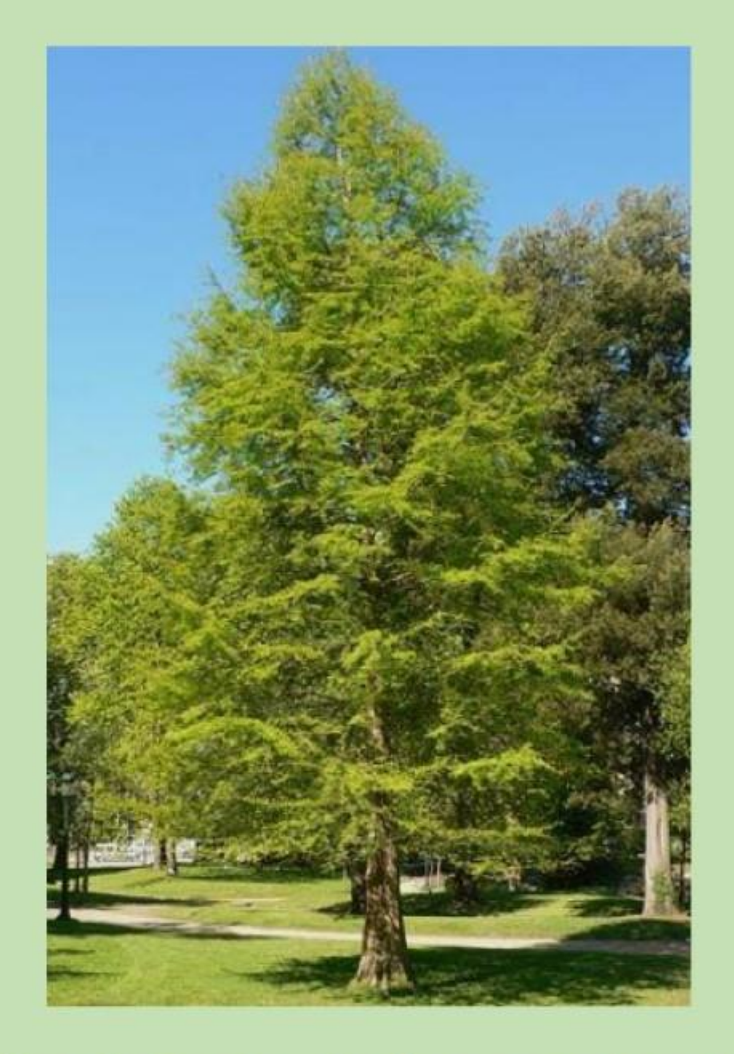
Asteráceas

RAMIFICACIÓN DEL TALLO

1. Monopodial: de **mono = uno** y **podio = pie**.

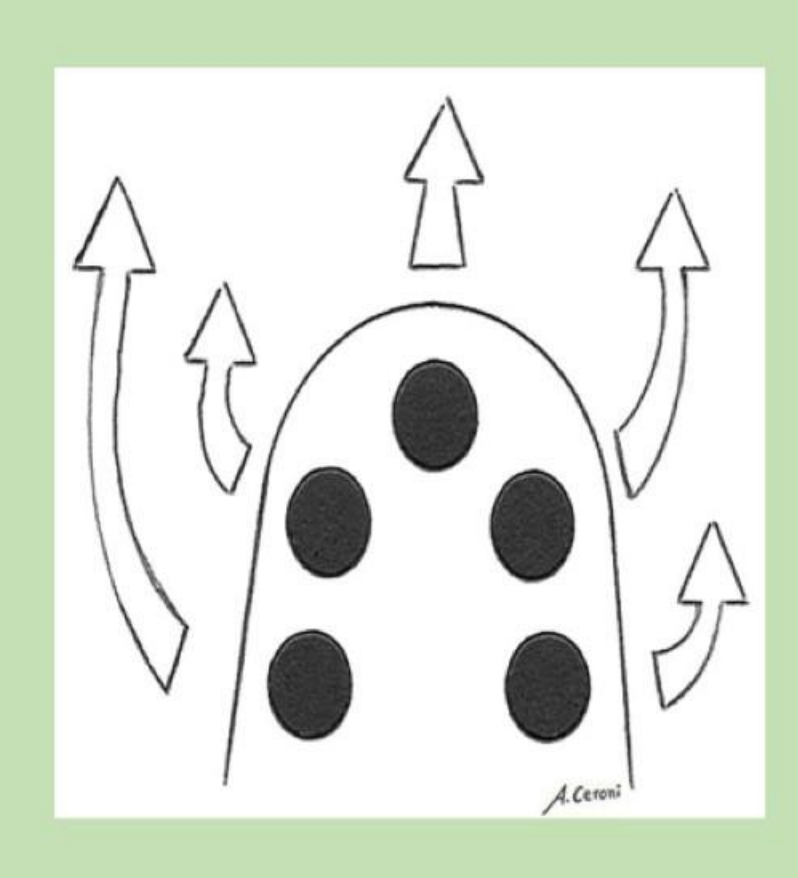






En coníferas como “araucaria”, “pino”, “árbol de Navidad” y “ciprés de los pantanos”

2. Simpodial: de **sim = concrescencia** y **podio = pie**.



En árboles dicotiledóneos, como “huarango”, “molle” y “sauce”

3. Dicotómica: de **dico = dos**.



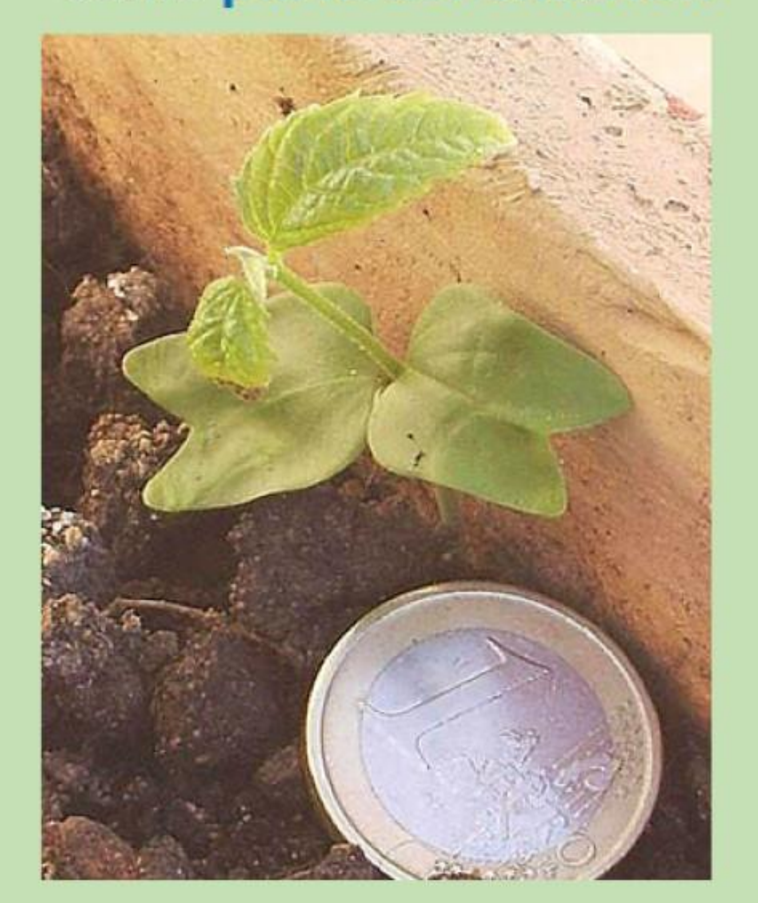
En plantas vasculares simples como “psilotum”, “pie de lobo” y “selaginela”

MORFOLOGÍA DE LA HOJA

Las hojas son **apéndices laterales** del vástago, de **crecimiento limitado**.

Pero, en las plantas hay hasta 5 clases de órganos foliares:

Embrionales o cotiledones, como **parte del embrión**



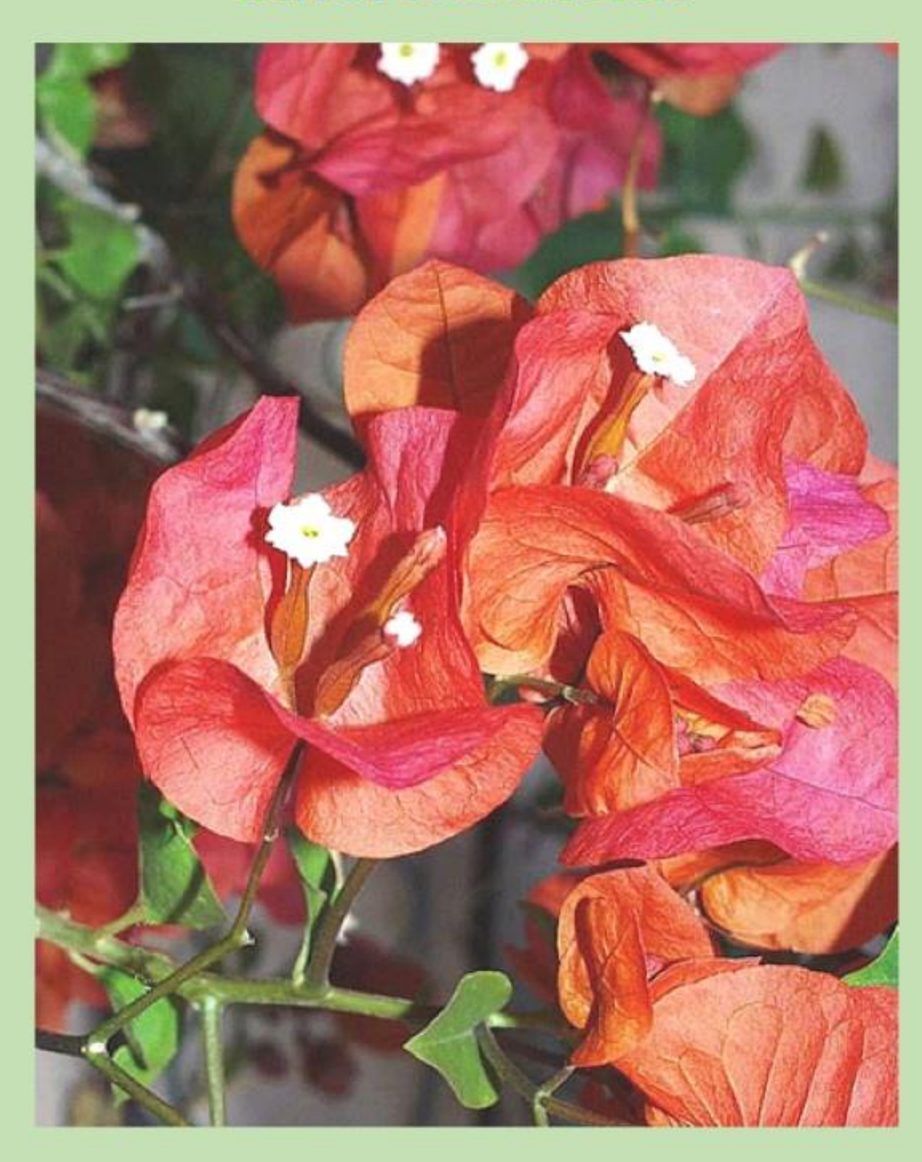
Inferiores o catáfilos, sin cloroplastos, como **escamas**



Normales o nomófilos, con cloroplastos. Forma el **follaje**



Superiores o hipsófilos.
Son las **brácteas de las inflorescencias**

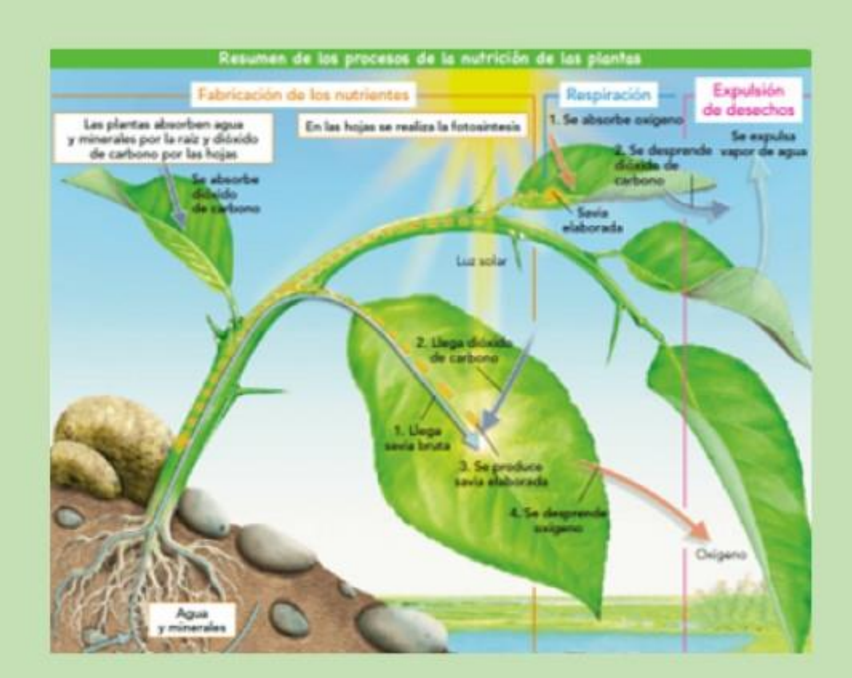


Florales, transformadas en las diferentes **partes de la flor**

De todas éstas, las únicas que normal y vulgarmente son consideradas hojas son los nomófilos.

Funciones de las hojas o nomófilos

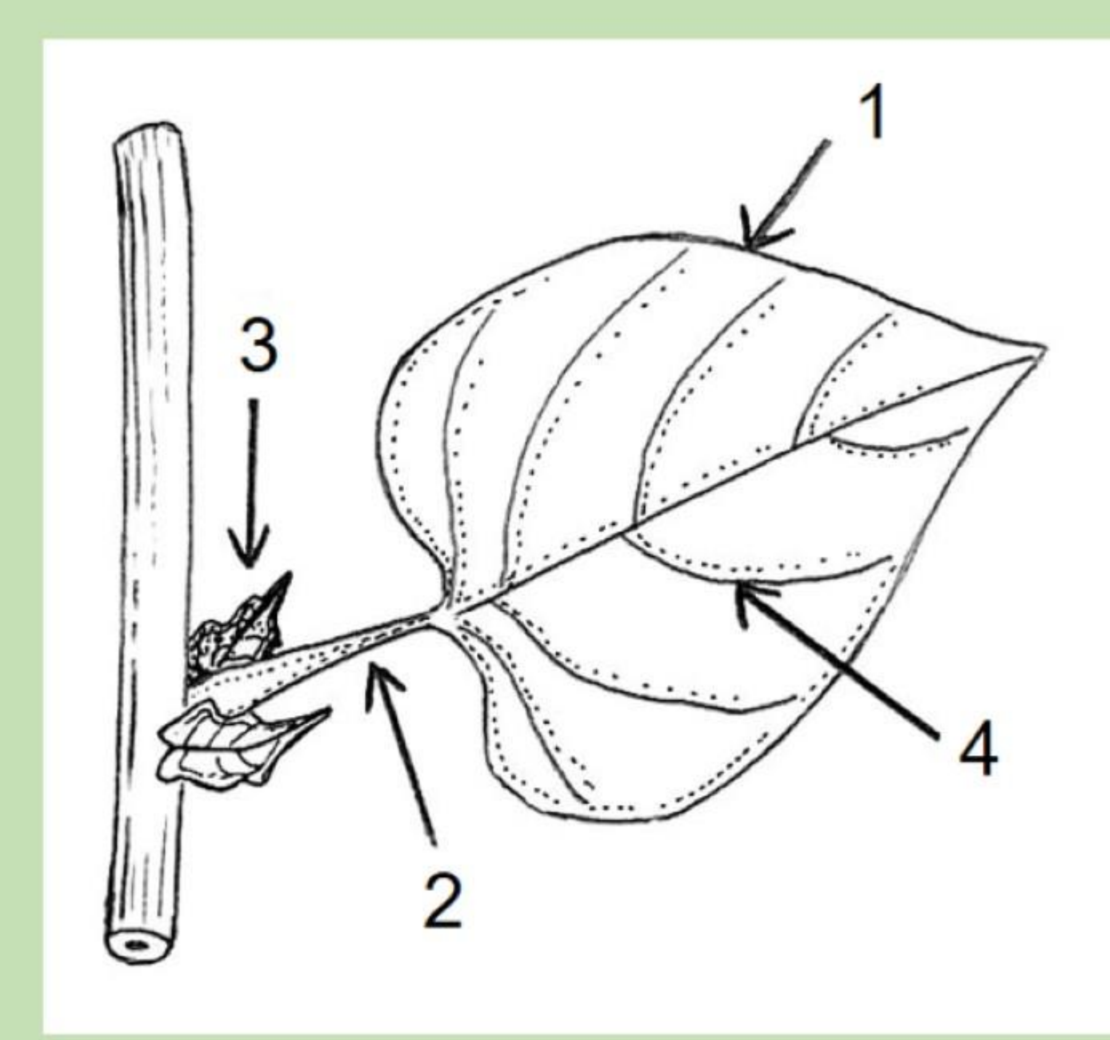
- Fotosíntesis.
- Transpiración.
- Respiración.
- Secreción.
- Almacén.

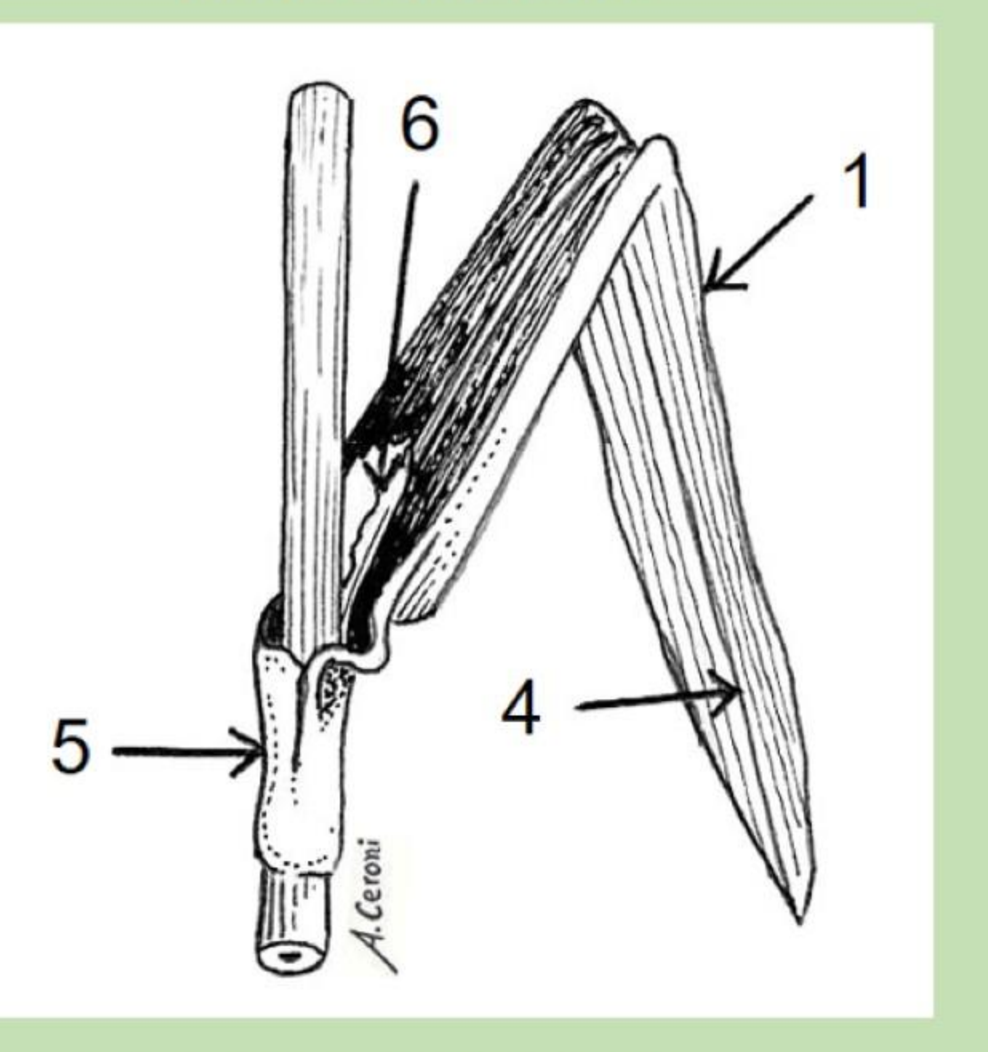


PARTES DE LA HOJA

Dicotiledónea

Monocotiledónea





1. Limbo; 2. Pecíolo; 3. Estipulas; 4. Nervaduras; 5. Vaina y 6. Lígula.

FILOTAXIS

Es el orden de las hojas en el tallo. De **filo = hoja** y **taxis = ordenamiento**.

Alternas



"papelillo"

Opuestas

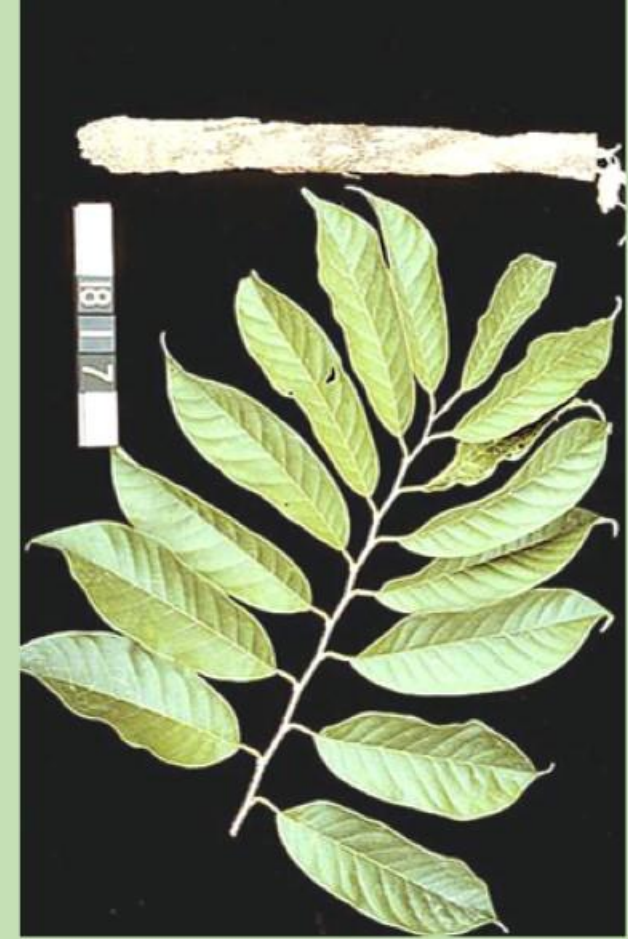
"salvia"

Verticiladas



"cola de caballo"

Dísticas



"anona"

TIPOS DE HOJAS

1. Por el limbo

Base



Cordiforme
"campanilla"

Nervadura

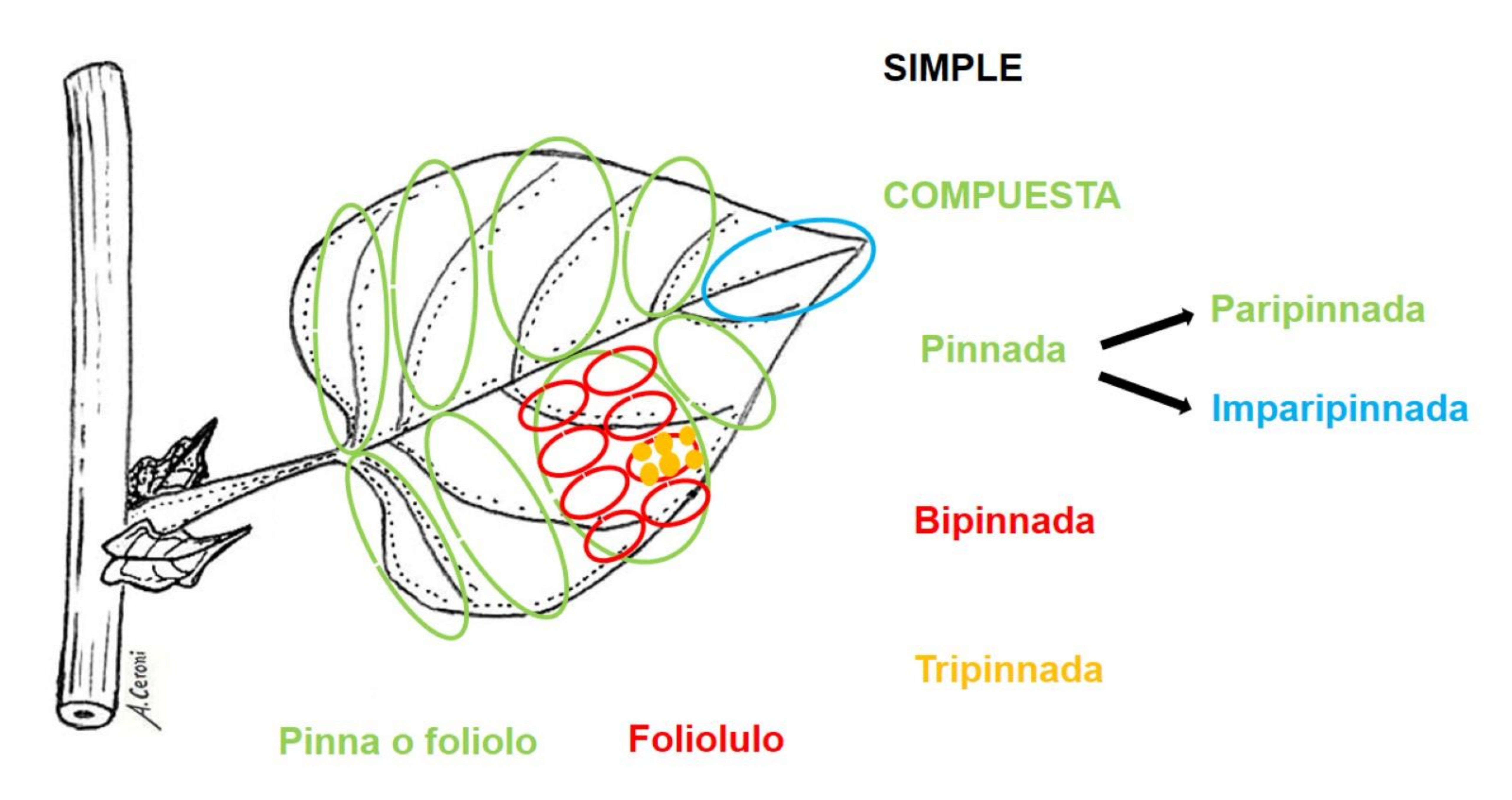


Palmatinervia
"cetico"

División



Bipinnada
"tara"


SIMPLE
COMPUESTA
Pinnada
Paripinnada
Imparipinnada
Bipinnada
Tripinnada
Pinna o foliolo
Foliolulo
A. Ceroni

Consistencia



Suculenta
“crasula”

2. Por el pecíolo

Pecíolo alado



“paulinia”

Pecíolo acanalado



“cartucho”

Sésil decurrente

“serraja”

Sésil equitante

“lirio”

MODIFICACIONES Y ADAPTACIONES DE LA HOJA

ZARCILLOS FOLIARES



Hojas o parte de la hoja modificada a manera de resortes que sirven para dar **soporte** y **trepar** como en el “tacón”.

En este caso la modificación es de los foliolos de la hoja compuesta

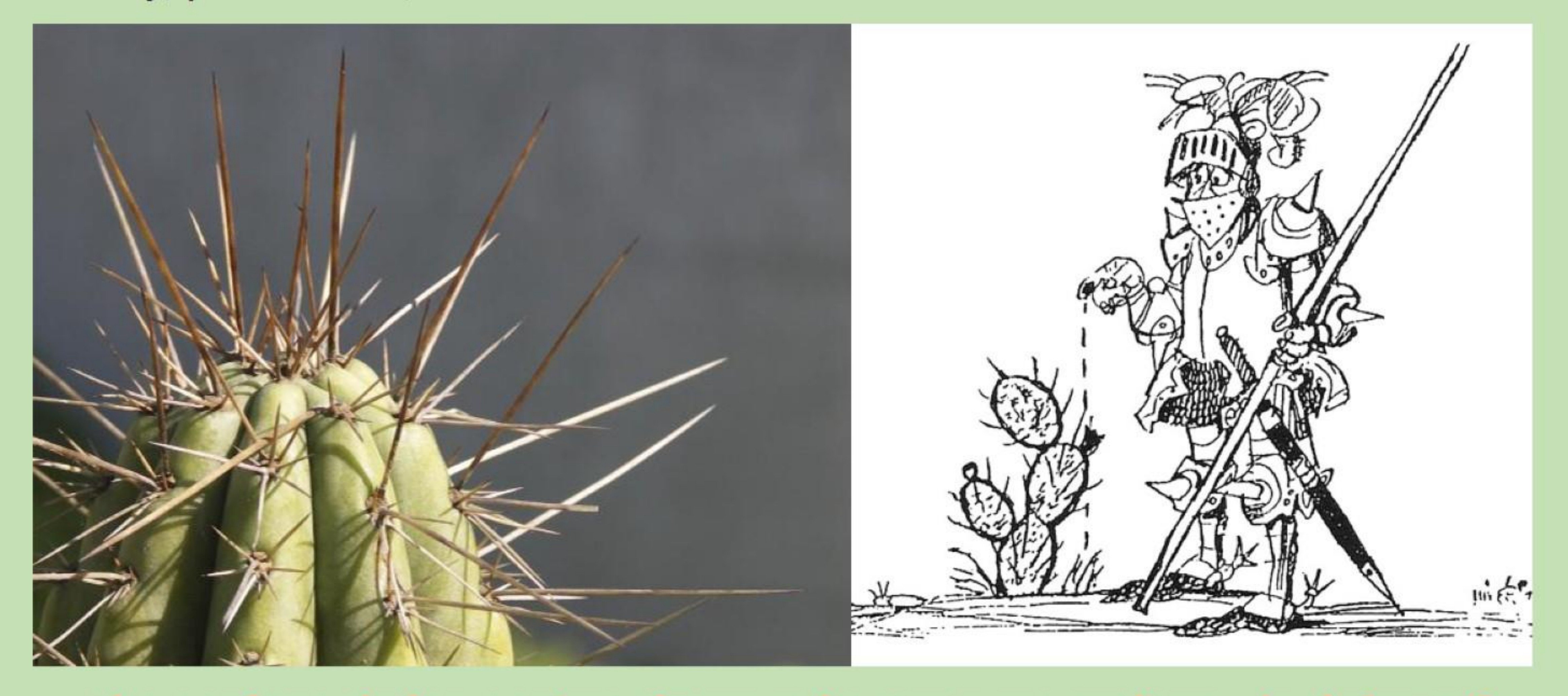


En la “zarzaparrilla” son modificaciones de las estípulas

En la “caigua” o “zapallo” son modificaciones del limbo

ESPINAS FOLIARES

Hojas transformadas en espinas como mecanismo de **defensa**, como en los "cactus" y, por lo tanto, no fotosintéticas.



¿La espinas de los cactus sirven solo como mecanismo de defensa?

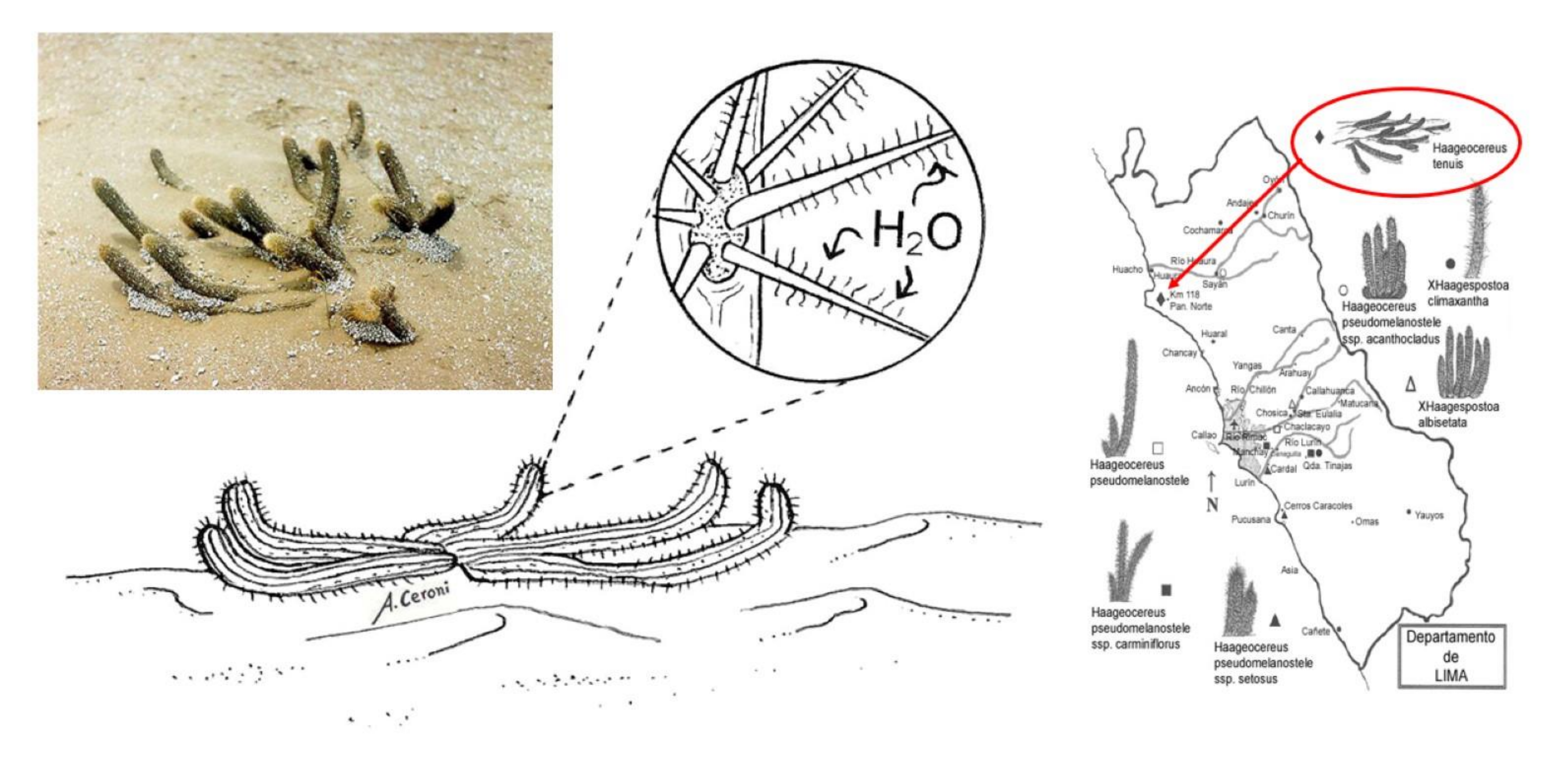


Humedad de la noche

H_2O

A. Ceroni

Las espinas de los "cactus" condensan la humedad de la noche y luego la planta toma el agua con sus raíces superficiales.



Haageocereus tenuis, endémico del Perú, tiene **pelos** o **tricomas** en sus espinas y captan el agua del aire como **mallas atrapanieblas**.

PECÍOLOS SUCULENTOS



Pecíolos gruesos y carnosos para el **almacén** de sustancias de reserva, como en el “apio”

FILODIOS



Pecíolos dilatados y laminares **fotosintéticos**, como en las “acacias australianas”

TRAMPAS

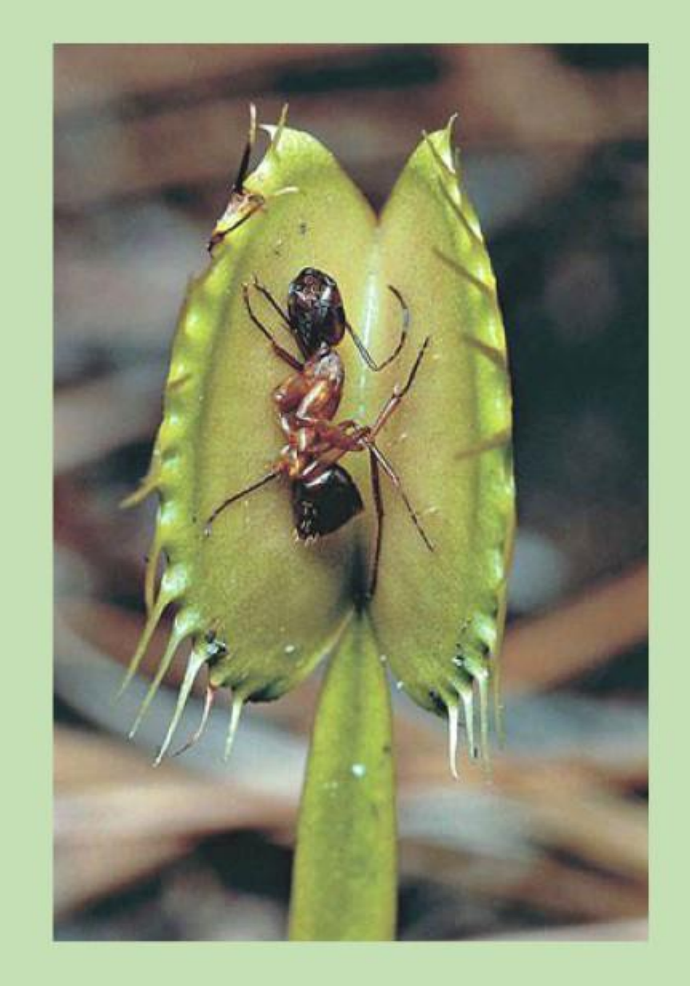


Hojas modificadas para **atrapar** insectos, como en la “planta jarra”



En la “atrapa moscas” las hojas presentan unos pelos sensitivos que permiten detectar la presencia de un insecto, cerrándose violentamente la trampa para luego digerirlo.







SUCULENTAS

Hojas con abundante tejido parenquimático no fotosintético y adaptadas para el **almacén de agua**.



En el "agave", "cabuya", "maguey", "crasula" y "kalanchoe", también como una respuesta al medio árido.

HETEROFILIA

Polimorfismo de hojas o **diferentes tipos de hojas en un mismo individuo**.

Intrínseca: genética, hereditaria, sin influencia del ambiente.



Hojas **juveniles** y **adultas** de ***Eucalyptus globulus***

Adaptativa: dependiente del ambiente.



Hojas **sumergidas** y **flotantes** de ***Ranunculus acuatilis***



Hojas fotosintéticas **bifurcadas** y **celofilos** anchos, cóncavos, sésiles que acumulan humus y agua, en epífitas como ***Platicerium andinum*** "cuerno de alce"

Aldo Ceroni Stuva
Biólogo. Magister en Botánica Tropical
Ph.D. en Agricultura Sustentable
Profesor Principal
Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)
Facultad de Ciencias
Departamento Académico de Biología
Herbario MOL - Augusto Weberbauer
Jardín Botánico "Octavio Velarde Núñez" UNALM
Correo: aceroni@lamolina.edu.pe





